

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *filedwork* berbasis *local wisdom* berbantuan android yang dibuat menggunakan perangkat lunak *java* aplikasi *android studio*. Pengembangan produk ini dapat memperkenalkan kepada peserta didik bahwa materi fisika khususnya usaha dan energi dapat dipelajari berdasarkan pengalaman langsung dan sumber belajar yang nyata. Peserta didik diarahkan untuk melakukan kegiatan praktikum *outdoor learning* melalui *fieldwork* yang menghubungkan materi fisika dengan *local wisdom* yang terdapat di lingkungan sekitar peserta didik. Pengembangan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *filedwork* berbasis *local wisdom* menggunakan model pengembang 4 D. Secara Rinci Tahapan pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Hasil Tahap Pengumpulan Informasi (Research)

Hasil tahap pengumpulan informasi pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Hasil Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan dengan satu guru di SMA N 1 Prambanan Klaten dan satu guru di SMA N 1 Jogonalan pada bulan Januari 2019. Hasil wawancara dengan guru fisika dapat dirangkum sebagai berikut :

1. Model dan metode pembelajaran yang sering dilakukan dalam pembelajaran fisika di kelas mengarah kepada model pembelajaran yang bersifat konvensional yaitu ceramah, diskusi kelompok, dan demonstrasi.
2. Guru jarang melakukan pembelajaran di luar lingkungan sekolah saat belajar fisika.
3. Media yang digunakan guru dalam menyampaikan materi masih menggunakan *textboox* atau buku paket yang disediakan oleh sekolah. Guru jarang menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi.
4. Guru masih merasa kesulitan untuk mengajarkan konsep dasar yang berhubungan dengan penguasaan konsep fisika. Hasil wawancara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

b. Hasil Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji beberapa media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Beberapa guru masih menggunakan buku paket yang disediakan oleh sekolah sebagai satu-satunya sumber belajar dan jarang yang melakukan inovasi menggunakan *e-book*. Studi literatur juga merupakan proses dalam mencari dan memilih sumber-sumber yang relevan dengan produk *e-book* yang akan dikembangkan seperti model pembelajaran yang relevan, materi yang disajikan, strategi pembelajaran menggunakan *e-book* dan manfaat menggunakan *e-book*. Pengembangan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* dipilih karena mampu memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar peserta didik dimana terjadi peningkatan terhadap hasil belajar

peserta didik dan meningkatkan kerjasama karena kegiatan *outdoor learning* melalui *fieldwork* merupakan pembelajaran secara langsung yang dilakukan di luar kelas dan dalam menyelesaikan masalah dilakukan secara berkelompok. Untuk pengintegrasian *local wisdom* berdasarkan hasil studi literatur dapat dilihat pada tabel 3. Dengan demikian penggunaan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* sebagai media pembelajaran dapat dijadikan inovasi agar peserta didik tidak merasa bosan dan menumbuhkan semangat belajar.

2. Hasil Tahap Pengembangan

a. Hasil Tahap Pendefinisian (*Define*)

1) Pengkajian Materi

Penelitian ini dilakukan di SMA N 1 Prambanan Klaten dimana kurikulum yang diterapkan di sekolah adalah kurikulum 2013. Peneliti melakukan pengembangan berupa *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom*. Alasan pemilihan pengembangan ini karena berdasarkan studi lapangan dan observasi model ini sesuai dengan kebutuhan dan lingkungan peserta didik. KI dan KD yang dikembangkan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai

permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar (KD)

1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena usaha dan energi.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi.

2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari – hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.

3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.

Analisis KI dan KD kemudian dijabarkan menjadi indikator pencapaian kompetensi yang diukur. Berdasarkan KI dan KD yang dijabarkan materi fisika yang dijelaskan pada *e-book* pada penelitian ini adalah usaha dan energi yang telah didesain dan disesuaikan dengan model *outdoor learning* melalui *fieldwork*, sedangkan *local wisdom* yang digunakan sebagai sumber belajar adalah andong.

2) Hasil Analisis Peserta Didik

Analisis dilakukan dengan observasi terhadap pembelajaran di kelas X MIA 1 SMAN 1 Prambanan Klaten menghasilkan hasil berupa kegiatan pembelajaran yang selama ini dilakukan dan karakteristik peserta didik. Pembelajaran fisika yang dilakukan cenderung masih menggunakan metode ceramah, diskusi dan latihan soal. Peserta didik belajar secara mandiri dengan mengerjakan soal – soal yang terdapat di buku paket sehingga masih merasa kesulitan dalam menguasai konsep fisika salah satunya permasalahan nyata yang terdapat di kehidupan

sehari-hari. Peserta didik masih jarang memanfaatkan lingkungan sekitar dimana sebenarnya banyak obyek nyata yang digunakan untuk sumber belajar seperti candi dan andong. Peserta didik dapat melakukan kegiatan di luar kelas untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi. Sumber belajar yang digunakan peserta didik saat pembelajaran juga masih berasal dari buku paket dan LKS saja sehingga membuat peserta didik merasa bosan. Rata-rata usia peserta didik kelas X di SMA N 1 Prambanan Klaten sekitar 16-17 tahun dimana dalam perkembangannya mampu berpikir secara konseptual, menggunakan nalar, dan bernalar secara abstrak sehingga mampu menghubungkan konsep sebelumnya apabila dihadapkan pada obyek belajar secara langsung. Hal ini diperlukan dalam mempelajari konsep usaha dan energi karena dekat dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil pengamatan peserta didik juga telah mengikuti perkembangan jaman karena rata-rata dapat menggunakan atau mempunyai *smarthphone android*.

3) Analisis Kebutuhan Produk

Hasil observasi yang dilakukan kepada peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik lebih tertarik untuk melakukan pembelajaran menggunakan media yang berisi video atau gambar yang bergerak. Hal ini diketahui saat guru melakukan pembelajaran menggunakan LCD dan menyampaikan materi melalui sebuah video. Peserta didik lebih antusias untuk belajar dan kegiatan pembelajaran juga menjadi lebih menyenangkan.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

1) Pemilihan Perangkat

Pada tahapan ini dilakukan perancangan perangkat pendukung pada produk yang dibuat yaitu *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom*. Produk pengembangan dibuat berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada tahap *Define* dan menghasilkan format perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, Materi Bahan Ajar yang akan digunakan. Format perangkat pembelajaran tersebut dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Format Perangkat Pembelajaran Pengembangan *E-book*

Perangkat Pembelajaran	Format
RPP	a. Komponen: identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, materi pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, langkah- langkah (sintaks) pembelajaran dan penilaian hasil pembelajaran. b. RPP disusun dalam tiga pertemuan, pertemuan pertama membahas konsep usaha, pertemuan kedua membahas konsep hubungan usaha dan energi dan pertemuan ketiga membahas konsep daya. Skenario pembelajaran yang dirancang untuk setiap pertemuan menggunakan model <i>outdoor learning</i> melalui <i>fieldwork</i> berbasis <i>local wisdom</i> .
LKPD	a. Komponen: judul; tujuan pembelajaran; materi; petunjuk; alat dan bahan, tabel hasil pengamatan dan bahan diskusi. b. LKPD ini digunakan untuk memfasilitasi kegiatan <i>fieldwork</i> dari model <i>outdoor learning</i> pada saat kegiatan <i>work in small group</i> . c. Permasalahan/ bahan diskusi yang terdapat dalam LKPD ini disesuaikan dengan permasalahan yang bersifat kontekstual berbasis <i>local wisdom</i> yang terdapat disekitar peserta didik.
Materi Bahan Ajar	Materi fisika yang disajikan dalam e-book disusun untuk membantu peserta didik dan digunakan untuk memberikan fasilitas fase <i>work in small group</i> di dalam kelas

2) Merancang Desain Pengembangan Media

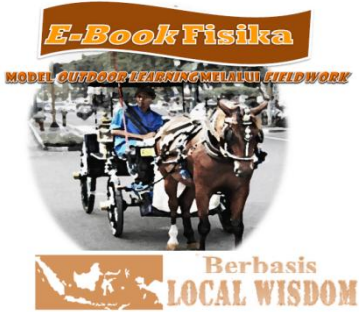

a. Pemilihan Perangkat Pembuatan *E-book*

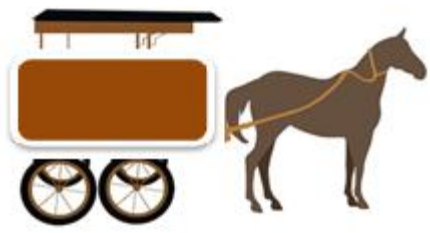
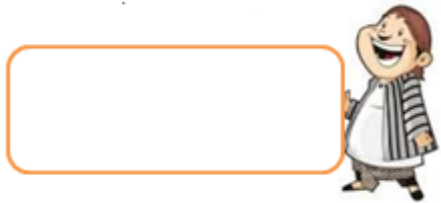
Perangkat yang digunakan berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari satu buah komputer atau laptop dan *mouse*. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan yaitu *microsoft word* untuk pembuatan perangkat pembelajaran, *paint* untuk pembuatan desain, dan *java* aplikasi *android studio* untuk pembuatan *e-book*.

b. Merancang Desain Tampilan

Tampilan desain pembuatan *e-book* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Desain Tampilan Awal *E-Book*

Judul Tampilan	Desain Tampilan
Flashscreen	
Background Tampilan Masuk	

Judul Tampilan	Desain Tampilan
Desain Tombol Pilihan	
Desain Tombol LKP	

c. Merancang Flowchart dan Storyboard

Proses pengembangan *e-book* fisika model *outdoor learning* berbasis *local wisdom* diawali dengan pembuatan *flowchart* dan *storyboard*. Pemilihan format pengembangan dilakukan sesuai dengan kajian dan referensi yang sudah relevan. Tampilan awal pada *e-book* akan dibuat dua pilihan yaitu “masuk sebagai siswa” atau “masuk sebagai guru”. Perbedaan konten untuk siswa dan guru terdapat pada bagian pendahuluan dengan memasukkan lampiran RPP pada *e-book* guru. Untuk melihat lebih lanjut *flowchart* dan *storyboard* dapat dilihat pada lampiran.

c. Tahap Pengembangan (Develop)

1) Membuat Isi Konten Produk

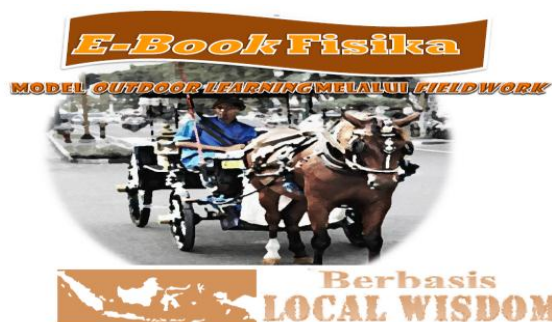
Proses pengembangan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* disesuaikan dengan *flowchart* dan *storyboard* yang telah

dibuat sebelumnya. Isi konten yang akan dimasukkan dalam e-book berupa Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Tujuan dan Indikator Pembelajaran, Peta Konsep, Panduan Fieldwork, Materi Bahan Ajar dan LKP. Isi konten yang berisi perangkat pembelajaran tersebut dapat dilihat secara lengkap pada lampiran.

2) Menggabungkan tiap konten bagian produk

Proses penggabungan perangkat pembelajaran menjadi produk *e-book* menggunakan perangkat lunak *java* aplikasi *android studio*. Format pengembangan *e-book* berbantuan *android* yang dikembangkan terdiri dari pendahuluan, materi, LKPD, Referensi, dan tentang pengembang yang telah dijadikan satu dalam bentuk produk dengan gambaran seperti berikut :

a. Tampilan *Flashscreen*



Gambar 6. Tampilan *Flashscreen E-book*

Pada Gambar 6 dapat dilihat tampilan awal yang merupakan intro pembuka saat pertama kali *e-book* dibuka. Terlihat pada gambar diatas bahwa tampilan awal telah menunjukkan identitas ataupun gambaran dari *e-book* yang dikembangkan dengan menampilkan gambar andong dan judul yang sesuai dengan produk yang dikembangkan yaitu *e-book* fisika model *outdoor learning* berbasis *local wisdom*.

b. Tampilan Masuk Sebagai



Gambar 7. Tampilan Masuk Sebagai

Tampilan masuk dapat dilihat pada Gambar 7 yang merupakan tampilan kedua sebelum masuk ke pilihan menu. Tampilan masuk sebagai terdiri dari logo UNY dan tombol pilihan yang bertuliskan “siswa” dan “guru”. Saat *e-book* akan digunakan untuk kegiatan belajar peserta didik maka dapat menekan tulisan pada bagian siswa dan akan langsung masuk ke menu selanjutnya namun apabila *e-book* akan digunakan guru sebagai materi pembelajaran maka dapat menekan tulisan pada bagian guru dan selanjutnya muncul tampilan masuk sebagai guru seperti yang dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Masuk Sebagai Guru

Guru harus menuliskan *password* berupa “123456” untuk dapat melanjutkan ke menu selanjutnya. Alasan penggunaan *password* karena dalam *e-book* guru terdapat instrumen soal yang akan digunakan sebagai evaluasi peserta didik setelah seluruh materi pembelajaran pada *e-book* selesai diajarkan. Perbedaan lain yang terdapat pada *e-book* guru adanya lampiran RPP pada menu pendahuluan yang tidak terdapat pada *e-book* siswa. RPP yang dikembangkan merupakan rancangan yang sudah disesuaikan dengan model *outdoor learning* melalui *fieldwork*.

c. Tampilan Daftar Menu



Gambar 9. Tampilan Daftar Menu Siswa

Gambar 9 menunjukkan tampilan daftar menu berisikan menu-menu yang terdapat pada *e-book* yang meliputi pendahuluan, materi, LKPD, referensi, dan tentang serta tambahan instrumen soal untuk daftar menu pada *e-book* guru. Selanjutnya pada tampilan daftar menu dapat dilihat pada gambar seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Daftar Menu Guru

3) Validasi Instrumen Penilaian dan Validasi Ahli

a. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Perangkat Pembelajaran

Proses validasi terhadap instrumen penilaian perangkat pembelajaran dilakukan oleh Prof. Dr. Jumadi, M.Pd. Hasil validasi selengkapnya dapat dilihat pada lampiran dan diringkas pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Perangkat Pembelajaran

Instrumen	Validity	Interpretasi
Lembar Penilaian RPP	1,00	Valid
Lembar Penilaian LKPD	1,00	Valid
Lembar Penilaian Materi Bahan Ajar	1,00	Valid

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa lembar penilaian perangkat pembelajaran layak untuk digunakan.

b. Hasil Validasi Lembar Penilaian Kemampuan Kolaborasi

Validasi isi instrumen penilaian kemampuan kolaborasi dihitung menggunakan *Validity Coefficient* dari Aiken. Hasil validasi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran dan rangkuman hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Validasi Isi Instrumen Penilaian Kolaborasi

Instrumen	No Butir	Validity coef	Interpretasi
Penilaian Kemampuan Kolaborasi	1	1,00	Valid
	2	1,00	Valid
	3	1,00	Valid
	4	1,00	Valid
	5	1,00	Valid
	6	1,00	Valid
	7	1,00	Valid

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa lembar penilaian kemampuan kolaborasi peserta didik layak untuk digunakan.

c. Lembar Validasi Penguasaan Konsep

Proses validasi isi atau telaah item terhadap instrumen penilaian penguasaan konsep dilakukan untuk mengetahui kelayakan butir soal tiap item. Hasil validasi dan saran secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

d. Penilaian Perangkat Pembelajaran dan *E-book*

Penilaian terhadap produk dilakukan oleh dosen ahli materi yaitu Dr. Warsono, S.Pd.,M.Si. dan dosen ahli media oleh Prof Herman Dwi Surjono, Ph.D. Sedangkan penilai dari guru SMA adalah Bapak Siswanto, S.Pd, M.Pd. dari SMAN 1 Jogonalan Klaten dan Ibu Eny Kusdwiwati, S,Pd. dari SMA N 1 Prambanan Klaten. Penilaian terhadap RPP yang telah dikembangkan mendapat skor rata-rata 3.61 dengan kualitas termasuk dalam kategori sangat baik. Rangkuman hasil penilaian RPP dapat dilihat pada lampiran. Penilaian terhadap LKPD diperoleh skor rata-rata 3.72. LKPD yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik. Rangkuman hasil penilaian LKPD dapat dilihat pada lampiran. Penilaian terhadap materi bahan ajar dilakukan 1 dosen oleh ahli materi dan juga 2 guru mata pelajaran fisika SMA. Penilaian materi ajar mendapat skor rata-rata 3,8 dengan kategori sangat baik dengan rangkuman penilaian dapat dilihat pada lampiran. Penilaian selanjutnya adalah produk *e-book* yang dinilai oleh 1 dosen ahli media dan 2 guru mata pelajaran fisika SMA. Skor rata-rata penilaian ini adalah 3,87 dengan kategori sangat baik dengan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Dengan demikian *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* yang dikembangkan secara keseluruhan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang digunakan peserta didik saat kegiatan pembelajaran dilakukan. Adapun saran dan koreksi yang diberikan oleh dosen terhadap penilaian ini telah dirangkung dalam Tabel 14.

Tabel 14. Saran dan Koreksi dari Dosen Penilai

No	Produk	Saran dan Koreksi
1	RPP	RPP sudah sesuai dengan model <i>outdoor learning</i> melalui <i>fieldwork</i> berbasis <i>local wisdom</i> namun terdapat bagian yang harus diperjelas.
2	LKPD	Perlu diperjelas arah gerak andong apakah dipercepat atau dengan kecepatan konstan pada kegiatan <i>fieldwork</i> .
3	Materi Bahan Ajar	Secara umum konsep-konsep fisika yang terdapat dalam materi modul sudah benar, perlu diperbaiki dalam kesalahan penulisan besaran dan perbanyak contoh soal yang terkait dengan andong.
4	<i>E-book</i>	Tambahkan info mengenai identitas pembuat (nama dan prodi). Kuis dalam latihan soal dapat dikerjakan langsung di program <i>e-book</i> .

Kedua guru fisika SMA juga memberikan saran dan koreksi terhadap materi bahan ajar dan *e-book* yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Saran dan Koreksi dari Guru

No	Produk	Saran dan Koreksi	
		Guru Fisika 1	Guru Fisika 2
1	Materi Bahan Ajar	Secara keseluruhan materi yang disajikan sudah bagus dan sesuai dengan <i>local wisdom</i> yang diajarkan walaupun tidak semua materi.	Sudah Baik dan sesuai
2	<i>E-book</i>	Sudah bagus dan sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan	Sudah baik

Komentar dan saran yang diberikan oleh dosen dan guru terhadap perangkat pembelajaran dan e-book akan direvisi sesuai saran. Setelah dilakukan revisi, maka dapat digunakan dalam uji coba lapangan.

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Hasil Uji Coba Terbatas

Perangkat pembelajaran dan *e-book* yang telah dinilai dan direvisi kemudian diuji coba secara terbatas. Pada tahap uji coba terbatas juga dilakukan uji empiris untuk melihat tingkat validitas dan reliabilitas dari instrumen penilaian penguasaan konsep. Hasil dari uji empiris dan uji coba terbatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Validitas dan Reliabilitas Lembar Penilaian Penguasaan Konsep

Proses validasi terhadap lembar penilaian penguasaan konsep secara empiris dilakukan oleh 30 peserta didik kelas XI SMA N 1 Prambanan Klaten yang telah memperoleh materi usah dan energi. Berdasarkan analisis menggunakan *Quest* terhadap penguasaan konsep peserta didik. Hasil analisis validitas dan reliabilitas butir soal selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

b. Validitas dan Reliabilitas Angket Respon Peserta Didik

Sebanyak 30 peserta didik memberikan respon mengenai *e-book* yang dikembangkan pada uji coba terbatas dengan cara mengisi angket. Berdasarkan hasil respon peserta didik terhadap *e-book*, diketahui bahwa semua butir pernyataan pada angket lolos dan layak digunakan. Nilai reliabilitas respon

peserta didik terhadap *e-book* sebesar 0,75 yang berarti reliabel. Hasil respon peserta didik dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap *E-book*

Kategori Respon	Frekuensi	Persentase
Positif	30	100%
Tidak Positif	0	0%

2. Hasil Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilaksanakan di SMAN 1 Prambanan Klaten dengan menggunakan dua kelas yaitu X MIA 1 dan X MIA 2. Kelas X MIA 1 terdiri dari 35 siswa sebagai kelas eksperimen dan X MIA 2 terdiri dari 36 siswa sebagai kelas kontrol. Adapun hasil yang diperoleh selama kegiatan uji coba lapangan adalah sebagai berikut :

a. Hasil Keterlaksanaan Model

Hasil keterlaksanaan model didapatkan dari hasil observasi yang dilakukan oleh *observer*. Dari hasil observasi dapat diketahui bahwa seluruh tahap dari model dan komponen dari model berupa sistem sosial, prinsip reaksi dan sistem pendukung terlaksananya seluruhnya sesuai dengan RPP dan komponen model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom*. Reliabilitas masing-masing tahapan dan komponen model memiliki PA lebih besar dari 75 % dengan rata-rata 100 %. Hal ini menunjukkan bahwa reliabilitas hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran termasuk dalam kategori reliabel. Rincian kegiatan yang diamati pada tahap pembelajaran dan reliabilitasnya dapat dilihat pada

lampiran. Hasil rekap keterlaksanaan model pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Rekapitulasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Komponen	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3	
	Keterlak - sanaan (%)	PA (%)	Keterlak - sanaan (%)	PA (%)	Keterlak - sanaan (%)	PA (%)
Langkah-langkah pembelajaran	100	100	100	100	100	100
Keterlaksanaan sistem sosial model	100	100	100	100	100	100
Keterlaksanaan prinsip reaksi model	100	100	100	100	100	100
Keterlaksanaan sistem pendukung model	100	100	100	100	100	100

b. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap *E-book*

Hasil Respon peserta didik terhadap *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* yang dikembangkan direkap dan disimpulkan pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap *E-book*

Kategori Respon	Frekuensi	Persentase
Positif	35	100%
Tidak Positif	0	0%

Kegiatan pembelajaran menggunakan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* mendapatkan respon positif dari peserta didik kelas X MIA 1. Hasil tersebut juga diperkuat dengan beberapa komentar yang ditulis peserta didik dalam angket yang sebagai berikut :

- 1) Belajar menggunakan *e-book* mudah dipahami dan menjadi lebih semangat untuk belajar.
- 2) *E-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* semoga dapat dikembangkan juga untuk materi yang lain sehingga belajar fisika menjadi tidak membosankan.
- 3) Materi yang disajikan ke dalam *e-book* cukup menarik karena menggunakan *local wisdom* yang ada di lingkungan sekitar sehingga lebih mudah untuk dipahami.
- 4) Secara keseluruhan *e-book* yang dibuat semuanya bagus dan menarik.

Respon peserta didik terhadap *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* yang dikembangkan dalam pembelajaran dapat dilihat pada lampiran.

c. Peningkatan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik

Peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi peserta didik dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* yang kemudian dicari nilai normal gain. Peningkatan kelas eksperimen penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi ke dalam kategori tinggi. Pada kelas kontrol peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi termasuk dalam kategori sedang. Dapat diketahui bahwa penggunaan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi peserta didik. Peningkatan terhadap penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi peserta didik secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Peningkatan Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Kolaborasi Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Nilai Rata-Rata Kemampuan Kolaborasi			Nilai Rata-Rata Penguasaan Konsep		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Eksperimen	32,35	80,05	0,71	41,83	84,01	0,73
Kontrol	32,76	53,47	0,31	42,80	65,35	0,39

d. Efektifitas *E-book* Fisika Model *Outdoor Learning* melalui *Fieldwork* Berbasis *Local Wisdom*

Langkah pertama untuk menentukan efektifitas adalah melakukan uji data mengenai variabel terikat pada masing-masing kelas. Data tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normalitas multivariat dan matriks varian/kovarian dari variabel dependen adalah sama. Langkah ini dilakukan sebelum melakukan uji multivariat dan akan dijelaskan sebagai berikut:

1) Uji Normalitas Multivariat

Hasil uji normalitas multivariat yang telah dilakukan secara ringkas disajikan pada Tabel 20 dan secara rinci dapat dilihat pada lampiran

Tabel 20. Hasil Uji Normalitas Bivariat

Data Gain	<i>Pearson Colleration</i>	Sig.
Eksperimen	0,948	0,000
Kontrol	0,963	0,000

Berdasarkan analisis pada Tabel 20 pada kedua kelas diperoleh nilai $sig = 0,000 < 0,05$. Pada kelas eksperimen didapatkan *scatter-plot* yang cenderung membentuk garis lurus dan lebih dari 53,12 % nilai jarak *mahalanobis* lebih kecil dari *chi-square* dan untuk kelas kontrol juga didapatkan *scatter-plot* yang

cenderung membentuk garis lurus dan lebih dari 53,12 % nilai jarak mahalanobis yang lebih kecil atau sama dengan chisquare. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran . Berdasarkan taraf signifikan $\alpha = 0.05$ dapat disimpulkan bahwa data gain kedua variabel dari kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal bivariat. Dengan demikian berdasarkan hasil pada uji normalitas bivariat, maka dapat disimpulkan bahwa data gain dari kedua kelas terdistribusi normal Multivariat.

2) Uji Kesamaan Matriks Varian/Kovarian

Uji kesamaan matriks varian / kovarian dilakukan untuk mengetahui homogenitas kedua kelas dan mencari nilai signifikansinya. Data didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji kesamaan matriks varian/kovarians secara ringkas disajikan pada Tabel 21, sedangkan untuk data secara rinci dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 21. Hasil Uji Kesamaan Matriks Varian-Kovarian

Variabel	Box's	F	df_1	df_1	Sig.
Peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi	4,836	1,561	3	880158,282	0,196

Berdasarkan analisis data diperoleh nilai $sig. = 0,196 > 0,05$, maka hipotesis nol diterima. Jadi dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dapat disimpulkan bahwa matriks varian/kovarian dari variabel dependen sama, sehingga analisis statistik multivariat dapat dilanjutkan.

3) Uji Statistik Multivariat

Uji statistik Multivariat bertujuan untuk melihat perbedaan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang berupa uji statistik *Hottelling's T²*. Perbedaan antara kedua kelompok percobaan pada masing-masing kelompok terdiri dari dua variate dan akan dilakukan analisis statistik pada variate tersebut secara serentak. Hasil uji statistik *Hottelling's T²* secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 22 dan secara rinci dapat disajikan pada Lampiran.

Tabel 22. Hasil Uji Statistik *Hottelling's T²*

Jenis uji	F_{hitung}	F_{Tabel}	Sig.
<i>Hottelling's T²</i>	21,333	4,145	0,000

Hasil analisis diperoleh bahwa nilai $F_{hitung} = 21,333$ dan $F_{Tabel} = 4,145$ dan signifikansi pada 0,000, karena $F_{hitung} > F_{Tabel}$ yaitu $21,333 > 4,145$ dan $\text{sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Berdasarkan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi peserta didik yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom*.

4) Uji GLM

Hasil uji GLM didapatkan dari perubahan skor *pretest-posttest* kedua kelas ditinjau dari penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi. Berdasarkan pengolahan data menggunakan *SPSS* menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen diperoleh nilai MD atau *mean difference* (selisih rerata) yang

signifikan sebesar $MD = -35,917$; $p < 0,05$ dan untuk kelas kontrol $MD = -20,345$; $p < 0,05$ hal ini dapat diartikan bahwa terjadi perubahan skor kemampuan kolaborasi peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol. Perubahan skor juga menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan kolaborasi dibandingkan dengan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

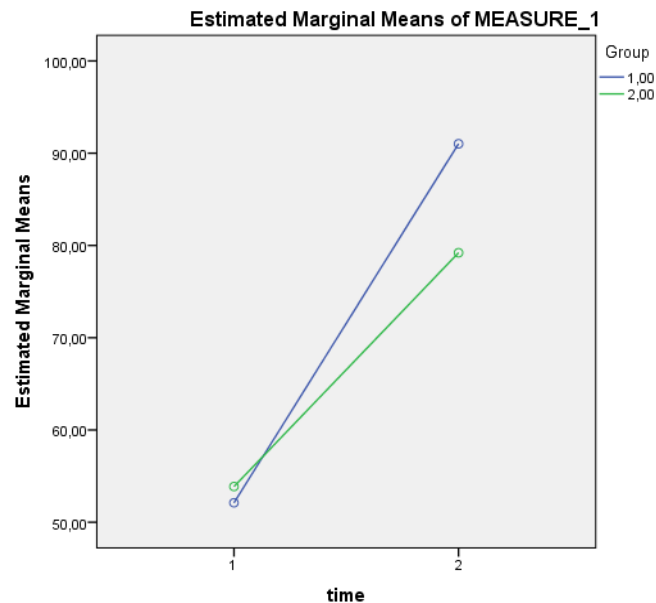
Hasil uji GLM untuk penguasaan konsep menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen diperoleh angka yang signifikan ($MD = -56,854$; $p < 0,05$) begitu juga pada kelas kontrol ($MD = -43,703$; $p < 0,05$) dapat diartikan bahwa terjadi perubahan skor penguasaan konsep peserta didik pada kedua kelas. Perubahan skor didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest* dimana berdasarkan hasil tes juga menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* cukup efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik SMA. Data tersebut juga menunjukkan peningkatan penguasaan konsep pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol yang dapat dilihat dari nilai *Mean Difference* (MD).

Langkah selanjutnya adalah untuk mengetahui sumbangan efektif *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* dalam meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi pada kelas eksperimen dan kontrol. Hasil olah data dapat dilihat pada *output* data *Multivariate Test* pada GLM pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Output Data Multivariate Test pada GLM

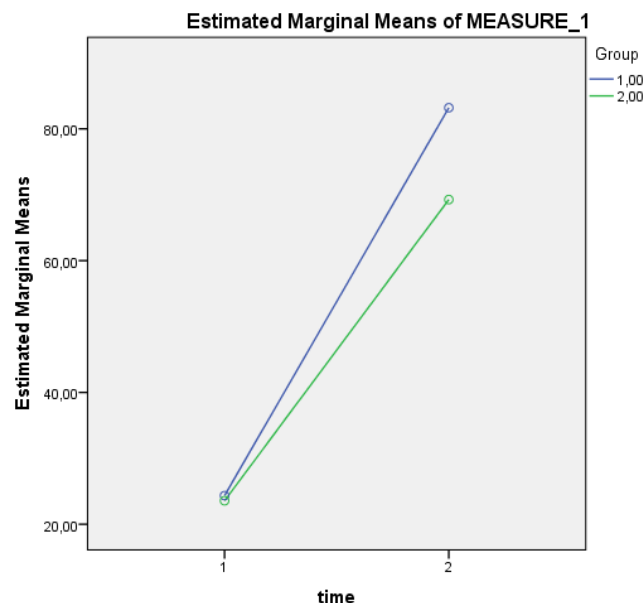
Group	Variabel	F	Sig	Partial Eta Squared
Eksperimen	Penguasan konsep	638, 194	0,000	0,906
	Kolaborasi	820,452	0,000	0,935
Kontrol	Penguasaan konsep	282, 193	0,000	0,805
	Kolaborasi	836,162	0,000	0,885

Berdasarkan Tabel 23, menurut Widhiarso (2011) dapat dijelaskan bahwa besarnya sumbangan efektif yang diberikan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* pada kelas eksperimen dalam meningkatkan penguasaan konsep adalah 0,906 atau 90,6 %, dan kemampuan kolaborasi adalah 0,935 atau 93,5 % dilihat dari besarnya nilai *partial eta square*. Selanjutnya sumbangan efektif yang diberikan pada kelas kontrol dalam meningkatkan penguasaan konsep adalah 0,805 atau 80,5 % dan untuk kemampuan kolaborasi sebesar 0, 885 atau 88,5 %. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat diketahui bahwa penggunaan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan kolaborasi dan penguasaan konsep peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Interaksi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada grafik *Estimated Marginal Means* pada GLM. Grafik *output Estimated* dapat dilihat pada Gambar 11 untuk kemampuan kolaborasi dan Gambar 12 untuk penguasaan konsep.



Gambar 11. Grafik *Profile Plots* Peningkatan Kemampuan Kolaborasi Pada Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Gambar 11 menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan kolaborasi peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan kolaborasi peserta didik pada kelas kontrol serta menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang terjadi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tidak adanya interaksi menunjukkan tidak adanya pengaruh yang ditimbulkan kelas kontrol pada eksperimen maupun kelas eksperimen pada kelas kontrol. Sedangkan berdasarkan pada Gambar 12 Grafik *profile plots* untuk penguasaan konsep terlihat bahwa grafik peningkatan (MD) pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol serta menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang terjadi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.



Gambar 12. Grafik *Profile Plots* Peningkatan Penguasaan Konsep Pada Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Tidak adanya interaksi menunjukkan tidak adanya pengaruh yang ditimbulkan kelas kontrol pada eksperimen maupun kelas eksperimen pada kelas kontrol. Untuk hasil *output* GLM peningkatan masing-masing kemampuan peserta didik, secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

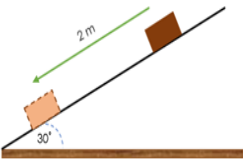

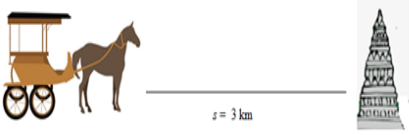
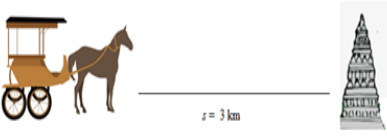
C. Revisi Produk

Revisi produk bertujuan untuk menghasilkan produk yaitu *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* yang baik dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Revisi yang dilakukan meliputi materi bahan ajar, instrumen tes, serta desain dan tampilan *e-book*.

1. Revisi Materi Bahan Ajar

Revisi terhadap materi bahan ajar berasal dari saran dan masukan yang diberikan oleh dosen ahli materi yang dapat dilihat pada Tabel 24.

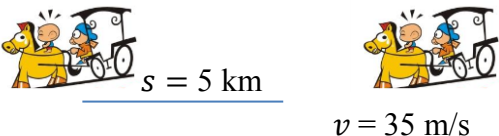
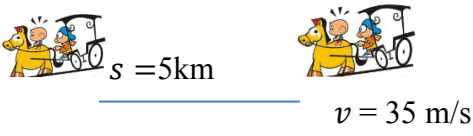
Tabel 24. Revisi Mater Bahan Ajar

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Uji kompetensi 1.1</p> <p>1. Dua gaya horizontal masing-masing besarnya 50 N dan 75 N. Gaya Kedua melakukan usaha sebesar 400 J. Pada jarak horizontal berapakah gaya pertama harus beraksi agar menghasilkan usaha yang sama ?</p> <p>2.</p>  <p>Sebuah benda dengan massa 20 kg meluncur ke bawah sepanjang bidang miring licin yang membentuk sudut 30° terhadap bidang horizontal. Jika benda bergeser sejauh 2 m, maka hitunglah usaha yang dilakukan oleh gaya berat!</p>	<p>1.</p>  <p>Sebuah andong bergerak lurus 10 km membawa penumpang menuju Candi Prambanan dalam waktu 25 menit. Apabila total massa andong sebesar 450 kg dan besar kecepatan sampai di candi 38 km/jam. Tentukan besar usaha yang dilakukan oleh andong tersebut adalah...</p> <p><input type="radio"/> A. 25000 Joule</p> <p><input type="radio"/> B. 30000 Joule</p> <p><input type="radio"/> C. 35000 Joule</p> <p><input type="radio"/> D. 40000 Joule</p> <p><input type="radio"/> E. 40000 Joule</p> <p>2. Sebuah andong dari keadaan diam berjalan dari titik A menuju titik B dan besar kecepatan sampai di titik B adalah 35 km/jam. Jika andong bergerak selama 30 menit, tentukan usaha yang dilakukan andong apabila massa andong 500 kg dengan koefisien gesek kinetiknya sebesar 0,05.</p> <p>A. 125000 Joule</p> <p>B. 150000 Joule</p> <p>C. 175000 Joule</p> <p>D. 200000 Joule</p> <p>E. 250000 Joule</p>
<p>Contoh soal belum memasukkan <i>local wisdom</i></p>	<p>Contoh soal sudah menggunakan <i>local wisdom</i></p>
<p>Contoh Soal</p> <p>Sebuah andong bergerak lurus menuju ke sebuah candi dalam waktu 20 menit seperti gambar di bawah. Apabila total massa andong sebesar 600 kg berjalan dengan kecepatan 10 m/s. Tentukan besar usaha yang dilakukan oleh andong tersebut adalah...</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="288 1644 852 1848" style="width: 48%;"> <p>Keadaan awal atau kecepatan awal andong belum jelas</p> </div> <div data-bbox="852 1644 1465 1848" style="width: 48%;"> <p>Sudah terdapat keadaan awal andong yaitu diam atau $v = 0$ m/s.</p> </div> </div>	

2. Revisi Instrumen Test

Revisi Instrumen Test berasal dari saran dan masukan yang diberikan oleh dosen validasi yang dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Revisi Instrumen Test

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Soal No 5</p>  <p>Sebuah andong berjalan dari titik A menuju titik B seperti pada gambar diatas. Jika Andong bergerak selama 10 detik. Tentukan usaha yang dilakukan andong apabila massa andong 500 kg dengan koefisien gesek kinetiknya sebesar 0,05 dan percepatan gravitasi = 10 m/s.</p>	 <p>Sebuah andong dari keadaan diam berjalan dari titik A menuju titik B seperti pada gambar diatas, Jika andong bergerak selama 10 detik, tentukan usaha yang dilakukan andong apabila massa andong 500 kg dengan koefisien gesek kinetiknya sebesar 0,05 dan percepatan gravitasi = 10 m/s.</p>

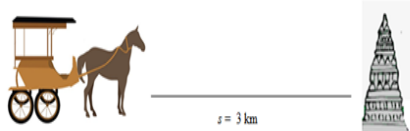
3. Revisi *E-book*

Revisi *E-book* berasal dari saran dan masukan yang diberikan oleh dosen ahli media yang dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Revisi *E-Book*

Contoh Soal

Sebuah andong bergerak lurus menuju ke sebuah candi dalam waktu 20 menit seperti gambar di bawah. Apabila total massa andong sebesar 600 kg berjalan dengan kecepatan 10 m/s. Tentukan besar usaha yang dilakukan oleh andong tersebut adalah...



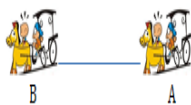
Tulisan “contoh soal” dan soal dijadikan dalam 1 halaman sehingga tulisan “contoh soal” tidak dapat di klik.

Klik untuk menuju contoh soal

Contoh Soal

Tulisan “contoh soal” dapat di *klik* dan soal akan muncul setelah siswa menekan tombol “contoh soal”

1.

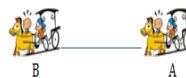


Sebuah andong bergerak lurus 10 km membawa penumpang menuju Candi Prambanan dalam waktu 25 menit. Apabila total massa andong sebesar 450 kg dan besar kecepatan sampai di candi 10 m/s. Tentukan besar usaha yang dilakukan oleh andong tersebut adalah...

- A. 25000 Joule
- B. 30000 Joule
- C. 35000 Joule
- D. 40000 Joule
- E. 45000 Joule

Pilihan jawaban pada latihan soal tidak dapat di *klik*

1.



Sebuah andong bergerak lurus 10 km membawa penumpang menuju Candi Prambanan dalam waktu 25 menit. Apabila total massa andong sebesar 450 kg dan besar kecepatan sampai di candi 10 m/s. Tentukan besar usaha yang dilakukan oleh andong tersebut adalah...

- ☐ A 25000 Joule
- ☐ B 30000 Joule
- ☐ C 35000 Joule
- ☐ D 40000 Joule
- ☐ E 40000 Joule

Pilihan jawaban pada latihan soal dapat di *klik*

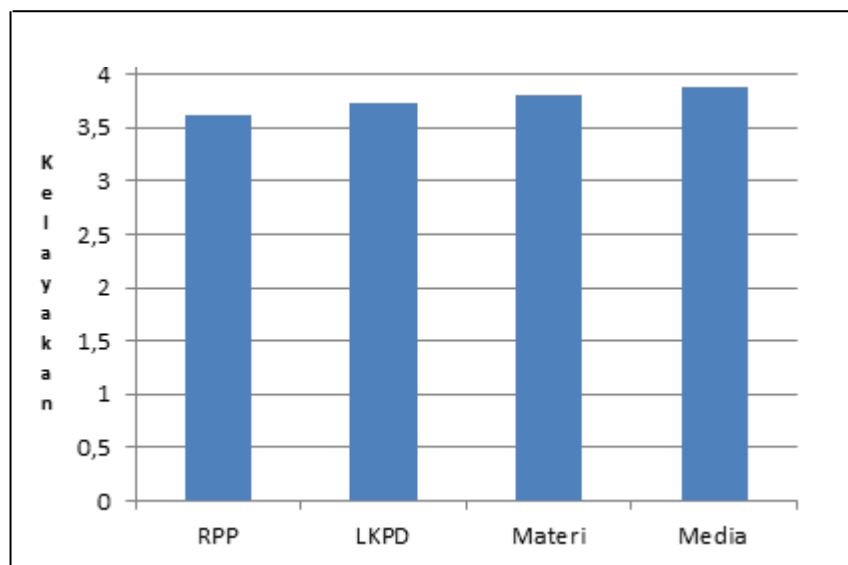
D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir hasil pengembangan pada penelitian ini adalah berupa *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi. Perangkat pendukung yang terdapat pada *e-book* yaitu RPP, LKPD, materi bahan ajar dan instrumen soal. Produk akhir dari hasil pengembangan ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran setelah melalui tahap revisi berdasarkan saran dari dosen pembimbing, validator, ahli materi, ahli media serta praktisi. Revisi kedua dilakukan berdasarkan uji coba terbatas oleh peserta didik. Produk akhir ini memiliki karakteristik diantaranya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kelayakan Produk

Tingkat kelayakan dari produk akhir berupa *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* serta perangkat pendukung dalam melaksanakan model dilihat berdasarkan pada penilaian dari dosen, dan guru dengan menggunakan lembar penilaian yang mengacu pada kriteria perangkat pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya. Dosen dan guru memberikan kesimpulan terhadap kelayakan dari *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* serta perangkat pendukung dalam melaksanakan model dengan kesimpulan layak untuk digunakan. Kriteria layak tersebut didasarkan pada aspek kelayakan dan kisi-kisi dari pengembangan perangkat pembelajaran dengan menyesuaikan pada kurikulum 2013.

Hal tersebut juga dibuktikan dengan hasil dari penilaian terhadap *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* ditinjau dari perangkat pembelajaran dan penilaian dari *e-book* yang masuk dalam kategori sangat baik dengan rata-rata skor hasil penialaian lebih dari 3. Hasil penilaian kelayakan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Nilai Kelayakan Perangkat dan Media

Lembar penilaian penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi yang digunakan telah dinyatakan valid dan reliabel setelah melewati proses validasi isi oleh dosen dan validasi dan reliabilitas berdasarkan uji coba secara empiris. Revisi serta masukan dari dosen dan peserta didik terhadap *e-book* dijadikan sebagai bahan untuk merevisi produk. Setelah melakukan revisi berdasarkan saran dan penilaian produk kemudian digunakan untuk uji coba lapangan. Hasil respon peserta didik pada saat uji coba lapangan mengalami peningkatan dibandingkan respon peserta didik pada saat uji coba terbatas dan sebagian besar peserta didik

memberikan respon positif terhadap *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom*

Perolehan persentase yang cukup tinggi dengan kriteria positif dari peserta didik pada saat uji coba lapangan mengandung arti bahwa *e-book* yang dikembangkan oleh peneliti sudah layak digunakan dalam pembelajaran menurut peserta didik. Adapun rekapitulasi dari respon pengguna memberikan respon yang sangat positif. Pada setiap pertemuan observer juga menilai keterlaksanaan dari model. Rekapitulasi hasil penilaian terhadap keterlaksanaan dari model secara rinci dapat dilihat pada Lampiran sedangkan secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Rekapitulasi Hasil Penilaian Terhadap Keterlaksanaan Model

Penilai	Persentase	Kategori
<i>Observer</i>	100%	Terlaksana

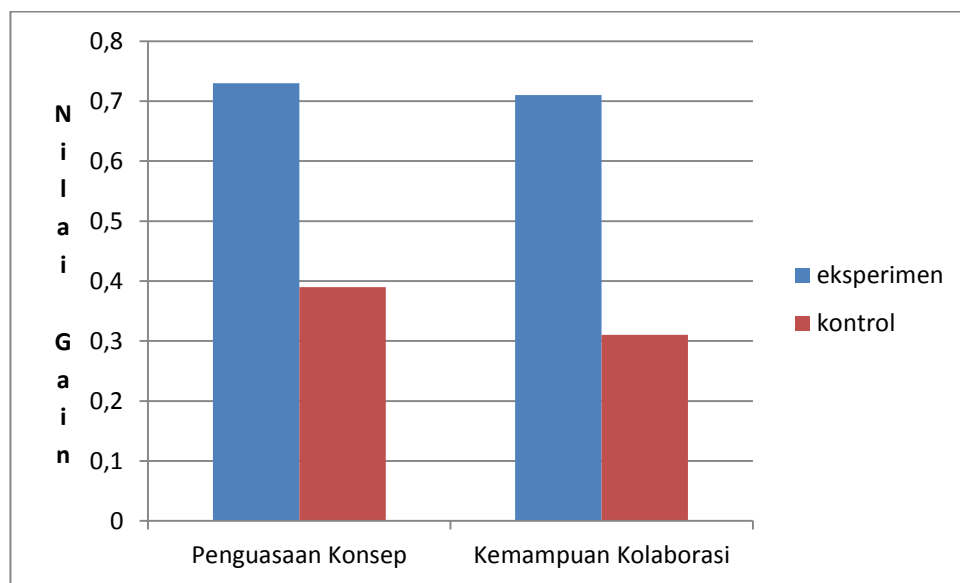
Tabel 27 menunjukkan bahwa hasil penilaian terhadap keterlaksanaan dari model oleh *observer* menunjukkan bahwa kegiatan, sintaks serta komponen dari model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* telah dapat dilaksanakan dengan baik. Dengan demikian, berdasarkan hasil dari respon peserta didik dapat diketahui bahwa model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* mudah digunakan dan dapat terlaksana dengan sangat baik dalam pembelajaran.

Penggunaan materi buku ajar yang memuat *local wisdom* dijadikan sebagai acuan selama pembelajaran serta LKPD yang digunakan pada saat kegiatan pembelajaran di kelas maupun saat di luar kelas. Penggunaan model *outdoor*

learning melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* yang mengajak peserta didik untuk belajar di luar ruangan kelas menumbuhkan ketertarikan dan semangat untuk belajar bagi peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran yang biasanya di kelas. Berdasarkan penjelasan-penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa produk akhir yang berupa *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

2. Keefektifan Penerapan Produk

Keefektifan terhadap produk yang dikembangkan dalam pembelajaran ditinjau dari perbandingan peningkatan terhadap penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol pada saat uji coba lapangan. Peningkatan terhadap penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi diperoleh dengan melakukan eksperimen semu dengan membandingkan peningkatan dari kedua variabel tersebut antara kelas yang menggunakan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* dan pembelajaran dengan metode ceramah. Pada kelas eksperimen nilai N gain untuk penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi termasuk dalam kategori “tinggi” sedangkan nilai N-gain untuk penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi pada kelas kontrol berada pada kategori “sedang”. Hasil terhadap penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Peningkatan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Kolaborasi

Berdasarkan pada Gambar 14 di atas terlihat dengan jelas bahwa terdapat perbedaan peningkatan antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil implementasi *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* berupa selisih dari nilai *protttest* dan *pretest* merupakan nilai Gain digunakan sebagai bahan untuk uji statistik Multivariat. Uji statistik ini digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi antara kelas yang menggunakan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan *e-book*. Berdasarkan pada hasil analisis diperoleh bahwa nilai $F_{hitung} = 21,333$ dan $F_{Tabel} = 4,145$ dan signifikansi pada 0,000, karena $F_{hitung} > F_{Tabel}$ yaitu $21,333 > 4,145$ dan $sig. < 0,05$ maka H_0 ditolak. Jadi dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar kognitif

peserta didik yang signifikan antara peserta didik yang menggunakan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* dan kelas yang tidak. Karena terdapat perbedaan, maka terdapat pengaruh dari penerapan dari *e-book* yang dikembangkan. Namun hasil yang diperoleh tersebut belum dapat menunjukkan seberapa besar pengaruh sehingga dilakukan uji lanjutan.

Efektifitas mengenai model pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat dengan menggunakan uji GLM. Berdasarkan uji tersebut diperoleh bahwa hasil uji GLM kedua kelas ditinjau dari penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi. Pada kemampuan kolaborasi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan skor. Pada kelas eksperimen memperoleh *Mean Difference* angka yang signifikan ($MD = -35,917$; $p < 0,05$) dan kelas kontrol ($MD = -20,345$; $p < 0,05$) artinya pada penerapan kedua kelas memberikan perbedaan skor kemampuan kolaborasi bagi peserta didik. Pada hasil penguasaan konsep peserta didik diperoleh ($MD = -56,854$; $p < 0,05$) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ($MD = -43,703$; $p < 0,05$) artinya setelah penerapan pembelajaran terdapat perbedaan skor hasil penguasaan konsep peserta didik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *e-book* yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi.

Besarnya sumbangan efektif dari kedua model pembelajaran tersebut dilihat dari *partial eta square* yang menghasilkan sumbangan efektif sebesar 90,6 % terhadap kemampuan kolaborasi dan 93,5 % terhadap penguasaan konsep dikelas eksperimen dan sumbangan efektif sebesar 80,5 % untuk kemampuan kolaborasi

dan 88,5 % untuk penguasaan konsep di kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sumbangan efektif yang diberikan pada kelas eksperimen jauh lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini berarti bahwa *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* lebih efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan kolaborasi pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

3. Dissemination (Penyebaran)

Produk akhir berupa *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* yang telah direvisi dan dikaji kemudian dilakukan penyebaran ke sekolah. Penyebaran terhadap *e-book* ini dilakukan pada sekolah yang berada di daerah Jawa Tengah yaitu pada SMAN 1 Jogonalan dan SMA N 1 Klaten. Produk yang telah dikembangkan kemudian juga akan dimasukkan ke dalam *playstore* untuk dapat diunduh melalui internet. Terdapat beberapa saran yang disampaikan oleh guru di antaranya sebaiknya pengembangan *e-book* fisika model *outdoor learning* melalui *fieldwork* berbasis *local wisdom* dapat diterapkan pada materi fisika yang lain dan dengan *local wisdom* yang berbeda agar peserta didik dapat lebih mengenal dan tidak melupakan kearifan lokal yang ada pada daerah mereka.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dari penelitian didasarkan pada beberapa kajian selama uji coba lapangan yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Pada tahap validasi media, *smarthphone* validator tidak mendukung file *android*, sehingga menjadi kendala dalam proses validasi.
2. Sempat terjadi kendala pada saat mendistribusikan *e-book* pada beberapa peserta didik pada hari pertama karena tidak dapat membuka *e-book* yang telah dibagikan melalui aplikasi *whatsapp*.